Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Fizică
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 1

- **Se punctează oricare alte modalităţi de rezolvare corectă a cerinţelor.**
- **Nu se acordă fracţiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărţirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	a	3p
2.	c	3p
3.	b	3p
4.	d	3p
5.	b	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		4p
	reprezentarea corectă a tuturor forţelor	4p	
b.	Pentru:		4p
	$F_{1x} = F_1\cos\alpha$ şi $F_{1y} = F_1\sin\alpha$	1p	
	$F_1\cos\alpha = \mu N_1$	1p	
	$N_1 = mg - F_1\sin\alpha$	1p	
	rezultat final: $F_1 = 2$ N	1p	
c.	Pentru:		4p
	$F_{2x} = F_2\cos\alpha$ şi $F_{2y} = F_2\sin\alpha$	1p	
	$F_2\sin\alpha = mg + \mu N_1'$	1p	
	$N_1' = F_2\cos\alpha$	1p	
	rezultat final: $F_2 = 3$ N	1p	
d.	Pentru:		3p
	$F_2'\sin\alpha - mg - \mu F_2'\cos\alpha = ma$	2p	
	rezultat final $a = 10$ m/s^2	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		3p
	$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	2p	
	rezultat final $a_1 = 1$m/s^2	1p	
b.	Pentru:		4p
	$L = \Delta E_c$	2p	
	$L = \frac{mv^2}{2}$	1p	
	rezultat final $L = 32{,}4$ MJ	1p	
c.	Pentru:		4p
	$a_3 = \frac{\Delta v'}{\Delta t'}$	1p	
	$-\frac{mv^2}{2} = ma_3d_3 \Rightarrow d_3 = \frac{v\Delta t_3}{2}$	1p	
	$L_{Fr} = -f \cdot Mg \cdot d_3$	1p	
	rezultat final $L_{Fr} = -64{,}8$ MJ	1p	

d.	Pentru: $v_m = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{\Delta t}$ $\frac{mv^2}{2} = ma_1 d_1 \Rightarrow d_1 = \frac{v^2}{2a_1}$ $d_2 = v\Delta t_2$ rezultat final $v_m = 12{,}6$ m/s	1p 1p 1p 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**d.**	**3p**
2.	**a.**	**3p**
3.	**a.**	**3p**
4.	**c.**	**3p**
5.	**d.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

B. Subiectul al II-lea

II .a.	Pentru:		**4p**
	$m_0 = \dfrac{\mu}{N_A}$	3p	
	Rezultat final: $m_0 \cong 5{,}3 \cdot 10^{-26}$ kg	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	$p_1 = \dfrac{\rho_1 R T_1}{\mu}$	2p	
	Rezultat final: $p_1 \cong 1{,}2 \cdot 10^5$ Pa	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\dfrac{p_1}{T_1} = \dfrac{p_2}{T_2}$	3p	
	Rezultat final: $T_2 \cong 725$ K	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$p_1 V = \dfrac{m_r + \Delta m}{\mu} R T_1$	1p	
	$\dfrac{p_2}{2} \cdot V = \dfrac{m_r}{\mu} R \dfrac{T_2}{1{,}5}$	1p	
	$m_r = 3\Delta m$	1p	
	Rezultat final: $m_{\text{ramas}} = 60\,\text{g}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	Reprezentare corectă		
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$	1p	
	$T_3 = 4T_1$	1p	
	$C_V = C_p - R$	1p	
	rezultat final: $\Delta U_{13} \cong 18{,}7$ kJ	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$T_2 = 2T_1$	1p	
	$L_{total} = \nu R(T_2 - T_1) + 0 + \nu R T_3 \ln \dfrac{V_4}{V_3} + 0$	2p	
	rezultat final: $L_{total} \cong -4{,}5$ kJ	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$Q_{\text{cedat}} = \nu R T_3 \ln \dfrac{V_4}{V_3} + \nu C_V (T_1 - T_4)$	2p	
	rezultat final: $Q_{\text{cedat}} \cong -25{,}7$ kJ	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	a.	3p
2.	b.	3p
3.	a.	3p
4.	c.	3p
5.	c.	3p
TOTAL Subiect I		15p

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		4p
	$R = \frac{U_1}{I_1}$	3p	
	rezultat final: $R = 24\,\Omega$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$R_e = R + R_A$	1p	
	$E_1 = 3E_0$; $r_1 = 3r_0$	1p	
	$I_1 = \frac{E_1}{R_e + r_1}$	1p	
	rezultat final: $R_A = 1{,}5\,\Omega$	1p	
c.	Pentru:		3p
	$U_0 = E_0 - I_1 \cdot r_0$	2p	
	rezultat final: $U_0 = 4{,}25\text{ V}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$E_2 = E_0$	1p	
	$r_2 = 3r_0$	1p	
	$I_2 = \frac{E_2}{R_e + r_2}$	1p	
	rezultat final: $I_2 \cong 0{,}17\text{ A}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		4p
	$R_b = \frac{U_n^2}{P_n}$	3p	
	rezultat final: $R_b = 6{,}25\,\Omega$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$U = k \cdot U_n$	3p	
	rezultat final: $\text{k} = 88$ beculete	1p	
c.	Pentru:		4p
	$W = P_n \cdot \Delta t$	3p	
	rezultat final: $W = 3{,}6\text{ kJ}$	1p	
d.	Pentru:		3p
	$I_n = \frac{P_n}{U_n}$	1p	
	$n = \left[\frac{I_{\text{maxim}}}{I_n}\right]$	1p	
	rezultat final: $\text{n} = 12$ ghirlande	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**c**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$C_1 = \frac{1}{f_1}$	2p	
	rezultat final $C_1 \cong 4{,}76\,\text{m}^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$	3p	
	rezultat final $f_2 = -70\,\text{cm}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$	3p	
	rezultat final $-x_1 = 90$ cm	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\beta = \frac{x_2}{x_1}$	3p	
	rezultat final $\beta = -0{,}5$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	Construcţia razelor de lumină incidentă, reflectată şi refractată	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$n\sin i = \sin r$	2p	
	$\sqrt{2}\sin 30^o = \sin r$	1p	
	rezultat final $r = 45°$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$tgi = \frac{x}{h}$	2p	
	$d = 2x$	1p	
	rezultat final $d \cong 23\,\text{cm}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$n\sin i_1 = \sin r_1$	2p	
	$r_1 = 90°$	1p	
	rezultat final $i_1 = 45°$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Fizică
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 2

- **Se punctează oricare alte modalităţi de rezolvare corectă a cerinţelor.**
- **Nu se acordă fracţiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărţirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**b**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**c**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**d**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$F_f = \mu N$	1p	
	$N = mg$	1p	
	rezultat final $F_f = 10\,\text{N}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta E_c = L \Rightarrow a = \frac{v^2}{2d}$	3p	
	rezultat final $a = 1\,\text{m/s}^2$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\frac{mv^2}{2} = L_F + L_{F_f}$	2p	
	$L_{F_f} = -F_f d$	1p	
	rezultat final $L_F = 90\,\text{J}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\Delta v = a\Delta t$	3p	
	rezultat final $\Delta t = 3\,\text{s}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	reprezentarea corectă	4p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta \ell = \frac{F}{k}$	3p	
	rezultat final $\Delta \ell = 5\,\text{cm}$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$P = F \cdot v$	2p	
	rezultat final $P = 150\,\text{W}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$E_c = \frac{mv^2}{2}$	1p	
	$F = F_f + G_t$	1p	
	$m = \frac{F}{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}$	1p	
	rezultat final $E_c = 4\,\text{J}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	b.	3p
2.	d.	3p
3.	c.	3p
4.	a.	3p
5.	b.	3p
TOTAL Subiect I		15p

B. Subiectul al II-lea

II .a.	Pentru:		4p
	$\rho_1 = \frac{p_1 \cdot \mu}{R \cdot T_1}$	3p	
	Rezultat final: $\rho_1 \cong 0,96$ kg/m^3	1p	
b.	Pentru:		4p
	$\frac{N}{V} = \frac{\nu \cdot N_A}{V}$	2p	
	$\frac{N}{V} = \frac{p_1 \cdot N_A}{R \cdot T_1}$	1p	
	Rezultat final: $\frac{N}{V} \cong 1,4 \cdot 10^{26}$ m^{-3}	1p	
c.	Pentru:		3p
	$\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$	2p	
	Rezultat final: $p_2 = 11,6 \cdot 10^5$ N/m^2	1p	
d.	Pentru:		4p
	$p_2V_2 = \nu RT_2$	1p	
	$T_2 = 4T_1$	2p	
	Rezultat final: $T_2 = 1160$ K	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		3p
	Reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		4p
	$p_1V_1 = p_2V_3 \Rightarrow V_3 = \frac{3}{2}V_1$	1p	
	$L = p_2(V_3 - V_1)$	1p	
	$U_1 = \nu C_V T_1 = \frac{5}{2}p_1V_1$	1p	
	Rezultat final: $U_1 = 6$ kJ	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	1p	
	$Q_{primit} = \nu C_p (T_1 - T_2)$	1p	
	$C_p = C_v + R$	1p	
	Rezultat final: $Q_{primit} = 2,8$ kJ	1p	
d.	Pentru:		4p
	$L_{31} = p_1V_1 \ln\frac{V_1}{V_3}$	3p	
	Rezultat final: $L_{31} = -960$ J	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	**Soluţie, rezolvare**	**Punctaj**
I . 1.	**d.**	**3p**
2.	**c.**	**3p**
3.	**a.**	**3p**
4.	**b.**	**3p**
5.	**c.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$I = \frac{U_1}{R_1}$	2p	
	Rezultat final: $I = 2\ \text{A}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$I = \frac{E}{R_e + r} \Rightarrow R_e = \frac{E}{I} - r$	3p	
	Rezultat final: $R_e = 4\ \Omega$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\eta = \frac{R_e}{R_e + r}$	3p	
	Rezultat final: $\eta = 80\%$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$U_3 = E - I \cdot (R_1 + r)$	3p	
	Rezultat final: $U_3 = 2\ \text{V}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$E_2 = u_2 + U_n$	1p	
	$P_2 = u_2 \cdot I_2$	2p	
	rezultat final: $P_2 = 0{,}75\ \text{W}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$I_1 = I_n - I_2$	2p	
	$E_1 = I_1 r_1 + U_n$	1p	
	rezultat final: $E_2 = 6\ \text{V}$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$W = U_n \cdot I_n \cdot \Delta t$	2p	
	rezultat final: $W = 8{,}1\ \text{kJ}$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$R = r_{ech}$	1p	
	$r_{ech} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$	1p	
	$r_2 = \frac{E_2 - U_n}{I_2}$		
	rezultat final: $R = 0{,}75\ \Omega$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**a**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**b**	**3p**
5.	**a**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$C = \frac{1}{f}$	3p	
	rezultat final $C = 10\,\text{m}^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta = \frac{h_2}{h_1}$	3p	
	rezultat final $\beta = 2$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$	2p	
	$\beta = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	rezultat final $d = -x_1 = 5\,\text{cm}$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$C = 0 \Rightarrow n_\ell = n$	1p	
	rezultat final $n_\ell = 1{,}5$	2p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$n_{aer} \sin i = n \sin r$	3p	
	rezultat final $\sin r = 0{,}6$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$tgr = \frac{AB}{2h}$	1p	
	$tgr = \frac{\sin r}{\cos r}$	1p	
	$\cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r}$	1p	
	rezultat final $AB = 90\,\text{cm}$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$v = \frac{c}{n}$	2p	
	rezultat final $c = 2{,}25 \cdot 10^8\,\text{m/s}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$i' = 90°$	2p	
	$\sin r' = \frac{1}{n}$	1p	
	rezultat final $\sin r' = 0{,}75$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 3

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	d	3p
2.	c	3p
3.	b	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		4p
	din grafic $v_{max} = 4\,\text{m/s}$	4p	
b.	Pentru:		4p
	$a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$	2p	
	din grafic, pentru un interval de timp în care $v = v_{\max}$, $\Delta v = 0$	1p	
	rezultat final $a_{\min} = 0$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$ma = mg - kv$	1p	
	$mg = kv_{\max}$	1p	
	$v = \dfrac{v_{\max}}{2} \Rightarrow a = \dfrac{g}{2}$	1p	
	rezultat final $a = 5\,\text{m/s}^2$	1p	
d.	Pentru:		3p
	$mg - F_r = 0$	1p	
	$P = -F_r \cdot v_{\max}$	1p	
	rezultat final $P = -0{,}4\,\text{W}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		3p
	reprezentarea corectă a greutăţii, reacţiunii normale şi a forţei de frecare	3p	
b.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L_{F_f}$	1p	
	$E_{c_i} = \dfrac{Mv_0^2}{2}$	1p	
	$E_{c_f} = 0$	1p	
	rezultat final $L_{F_f} = -90\,\text{J}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$L_{F_f} = -F_f \cdot d$	2p	
	$F_f = \mu Mg$	1p	
	rezultat final $\mu = 0{,}018$	1p	

d.	Pentru: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 1p $\Delta v = -v_0$ 1p $-F_f = M \cdot a$ 1p rezultat final $\Delta t \cong 16{,}7$ s 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**a.**	**3p**
2.	**a.**	**3p**
3.	**c.**	**3p**
4.	**b.**	**3p**
5.	**b.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

B. Subiectul al II-lea

II .a.	Pentru:		**3p**
	$\frac{N_1}{N_A}=\frac{m_1}{\mu_1}$	2p	
	Rezultat final: $N_1 \cong 1{,}5\cdot 10^{23}$ molecule	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$p_1 = p_2$	1p	
	$\frac{V_1}{V_2}=\frac{m_1 T_1}{\mu_1 \nu_2 T_2}$	2p	
	Rezultat final: $\frac{V_1}{V_2}=\frac{5}{3}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$V_1 + V_2 = S\cdot \ell$	1p	
	$p=\frac{\nu_2 R T_2}{V_2}$	2p	
	Rezultat final: $p \cong 1{,}06\cdot 10^5$ Pa	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\mu=\frac{m_1+m_2}{\nu_1+\nu_2}$	1p	
	$m_2=\nu_2\cdot\mu_2$	1p	
	$\nu_1=\frac{m_1}{\mu_1}$	1p	
	Rezultat final: $\mu \cong 35{,}12$ g/mol	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	Reprezentare corectă	4p	
b.	Pentru:		**3p**
	$L = 2p\cdot 2V$	1p	
	$L = 4\nu R T_1$	1p	
	Rezultat final: $L \cong 10$ kJ	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$T_3 = 9T_1$	1p	
	$\Delta U_{31}=\nu C_V(T_3-T_1) \Rightarrow \Delta U_{13}=12pV$	2p	
	Rezultat final: $\Delta U_{31} \cong 30$ kJ	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$T_4 = 3T_1$	1p	
	$C_p = C_V + R = 2{,}5R$	1p	
	$Q_{cedat}=\nu C_V(T_4-T_3)+\nu C_p(T_1-T_4)$	1p	
	Rezultat final: $Q_{cedat} \cong$ -35 kJ	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	**Soluţie, rezolvare**	**Punctaj**
I . 1.	**c.**	**3p**
2.	**d.**	**3p**
3.	**a.**	**3p**
4.	**a.**	**3p**
5.	**b.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$R_{12} = R_1 + R_2$	1p	
	$R_{34} = R_3 + R_4$	1p	
	$R_e = \frac{R_{12} \cdot R_{34}}{R_{12} + R_{34}}$	1p	
	rezultat final: $R_e = 45\,\Omega$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$I = \frac{E}{R_e + r}$	1p	
	$U_{12} = I \cdot R_e$	1p	
	$I_1 = \frac{U_{12}}{R_{12}}$	1p	
	rezultat final: $I_1 = 1\,\text{A}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$R'_e = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} + \frac{R_2 R_4}{R_2 + R_4}$	1p	
	$I' = \frac{E}{R'_e + r}$	1p	
	$u = I' \cdot r$	1p	
	rezultat final: $u \cong 11\,\text{V}$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$P = \frac{E^2 R}{(R + r)^2} \Rightarrow P_{max} = \frac{E^2}{4r}$	2p	
	rezultat final: $P_{max} = 5{,}0 \cdot 10^2\ \text{W}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$I_n = \frac{P}{U_n}$	1p	
	$U_2 = I_n \cdot R_2$	1p	
	$U_{ab} = U_2 + U_n$	1p	
	rezultat final: $U_{ab} = 9\,\text{V}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$I = \frac{E - U_{ab}}{r}$	1p	
	$W = E \cdot I \cdot \Delta t$	2p	
	rezultat final: $\text{W} = 1{,}44\ \text{kJ}$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$U_{ab} = I_1 \cdot R_1$	1p	
	$I_1 = I - I_n$	1p	
	rezultat final: $R_1 = 18\,\Omega$	1p	

d.	Pentru: $R_{bec} = \frac{U_n^2}{P}$ 1p $I_n = \frac{E}{R_{2x} + R_{bec} + r}$ 2p rezultat final: $R_{2x} = 2{,}5\,\Omega$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ 2p $x_1 = -D$; $x_2 = d$ 1p rezultat final $f \cong 7{,}9\,\text{cm}$ 1p	**4p**
b.	Pentru: $\frac{x_2}{x_1} = \frac{y_2}{y_1}$ 1p $y_1 = H$; $y_2 = -h$ 2p rezultat final $h = 2{,}8\,\text{cm}$ 1p	**4p**
c.	Pentru: construcţie corectă a imaginii 4p	**4p**
d.	Pentru: $d_{12} = 2f$ 2p rezultat final $d_{12} \cong 15{,}8$ cm 1p	**3p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: reprezentare corectă a razelor incidentă, reflectată și refractată 3p indicarea corectă a unghiurilor de incidență, de reflexie și de refracție 1p	**4p**
b.	Pentru: $n_{sticlă} = \frac{c}{v_{sticlă}}$ 2p rezultat final $v_{sticlă} \cong 1{,}73 \cdot 10^8\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 1p	**3p**
c.	Pentru: $n_{sticlă} \cdot \sin i = n_{aer} \cdot \sin r$ 3p rezultat final $r = 60^{o}$ 1p	**4p**
d.	Pentru: $n_{sticlă} \cdot \sin \ell = n_{aer} \cdot \sin 90^\circ$ 3p rezultat final $\ell \cong 35^\circ 14'$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 4

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**c**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**d**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a greutăţii, reacţiunii normale şi a forţei de frecare 3p	**3p**
b.	Pentru: $G_n = m_1 g\cos\alpha$ 1p $G_p = m_1 g\sin\alpha$ 1p rezultat final: $G_n \cong 6{,}9\,\text{N}$; $G_p = 4\,\text{N}$ 2p	**4p**
c.	Pentru: $G_p - F_f = m_1 a$ 1p $F_f = \mu N$ 1p $a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$ 1p rezultat final: $a = 2{,}5\,\text{m/s}^2$ 1p	**4p**
d.	Pentru: $F = m_2 a' - m_2 g\sin\alpha + \mu_2 m_2 g\cos\alpha$ 1p $F = m_1 g\sin\alpha - \mu_1 m_1 g\cos\alpha - m_1 a'$ 1p $F = g\dfrac{\mu_2 - \mu_1}{m_1 + m_2} m_1 m_2 \cos\alpha$ 1p rezultat final: $F = 0{,}4\,\text{N}$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_c = \dfrac{mv^2}{2}$ 2p rezultat final: $E_c = 160\,\text{J}$ 2p	**4p**
b.	Pentru: $\Delta E_c = L_{F_f}$ 2p rezultat final: $L_{F_f} = -160\,\text{J}$ 1p	**3p**
c.	Pentru: $-F_f = ma$ 1p $a = \Delta v/\Delta t$ 2p rezultat final: $F_f = 4\,\text{N}$ 1p	**4p**
d.	Pentru: $L_{F_f} = -F_f \cdot d \Rightarrow d = -\dfrac{L_{F_f}}{F_f}$ 3p rezultat final $d = 40\,\text{m}$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	d.	3p
2.	d.	3p
3.	c.	3p
4.	b.	3p
5.	c.	3p
TOTAL Subiect I		15p

B. Subiectul al II-lea

II .a.	Pentru:		4p
	$m_o = \frac{\mu}{N_A}$	3p	
	Rezultat final: $m_0 \cong 3{,}3 \cdot 10^{-27}$ kg	1p	
b.	Pentru:		4p
	$p \cdot (\ell - x) \cdot S = \frac{m_1}{\mu_1} RT_1$	1p	
	$p \cdot x \cdot S = \frac{m_2}{\mu_2} RT_1$	1p	
	$\frac{\ell - x}{x} = \frac{m_1 \cdot \mu_2}{m_2 \cdot \mu_1} \Rightarrow x = \ell \frac{m_2 \mu_1}{m_2 \mu_1 + m_1 \mu_2}$	1p	
	Rezultat final: $x = 30\,\text{cm}$	1p	
c.	Pentru:		3p
	$p = \frac{m_2 \cdot R \cdot T_1}{\mu_2 \cdot x \cdot S}$	2p	
	Rezultat final: $p = 4 \cdot 10^4$ Pa	1p	
d.	Pentru:		4p
	$p' \cdot \frac{\ell}{2} \cdot S = \frac{m_1}{\mu_1} RT_1$	1p	
	$p' \cdot \frac{\ell}{2} \cdot S = \frac{m_2}{\mu_2} RT_2'$	1p	
	$T_2' = \frac{m_1 \cdot \mu_2}{m_2 \cdot \mu_1} \cdot T_1$	1p	
	Rezultat final: $T_2' = 600\,\text{K}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		3p
	Reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		4p
	$L_{23} = p_2 V_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$	1p	
	$p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1}$	1p	
	$\frac{V_3}{V_2} = \frac{p_2}{p_1}$	1p	
	Rezultat final: $L_{23} = 272$ J	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$	2p	
	$\Delta U_{12} = \frac{5}{2} p_1 V_1 (e - 1)$	1p	
	Rezultat final: $\Delta U_{12} = 430$ J	1p	

d.	Pentru: $Q_{31} = \nu C_p (T_1 - T_3)$ 1p $C_p = C_V + R$ 1p $Q_{31} = \frac{7}{2} p_1 V_1 (1 - e)$ 1p Rezultat final: $Q_{31} = -602$ J 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**a.**	**3p**
2.	**b.**	**3p**
3.	**c.**	**3p**
4.	**d.**	**3p**
5.	**b.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $U = E - I \cdot r$ 3p	**3p**
b.	Pentru: $\begin{cases} U_1 = E - I_1 \cdot r \\ U_2 = E - I_2 \cdot r \end{cases}$ 2p $r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2}$ 1p Rezultat final: $r = 2\,\Omega$ 1p	**4p**
c.	Pentru: $E = \frac{I_2 U_1 - I_1 U_2}{I_2 - I_1}$ 3p Rezultat final: $E = 24$ V 1p	**4p**
d.	Pentru: $R_b = \frac{U_n}{I_n}$ 1p $I_n = \frac{E}{R_b + R_{AC} + r}$ 1p $R_{max} = 6R_{AC}$ 1p Rezultat final: $R_{max} = 24\,\Omega$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $W = P_2 \cdot t$ 2p Rezultat final: $W = 0{,}275$ kWh 2p	**4p**
b.	Pentru: $I_{n1} = \frac{P_1}{U_n}$ 2p Rezultat final: $I_{n1} = 10$ A 1p	**3p**
c.	Pentru: $n = \left[\frac{I_{max}}{I_{n1}}\right]$ 3p Rezultat final: $n = 2$ fiare de călcat 1p	**4p**
d.	Pentru: $P_m = U \cdot I_m$ 3p Rezultat final: $P_m = 5{,}5$ kW 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**a**	**3p**
2.	**d**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**d**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$C = \frac{1}{f}$	2p	
	rezultat final $C = 20\,\text{m}^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow x_2 = \frac{x_1 f}{f + x_1}$	1p	
	$\beta = \frac{x_2}{x_1} = 2$	1p	
	$x_1 = \frac{f(1-\beta)}{\beta}$	1p	
	rezultat final $-x_1 = 2{,}5$ cm	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	costrucţia corectă a imaginii	4p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	$\frac{D_{PS}}{D_S} = \frac{f}{d}$	2p	
	rezultat final $\frac{D_{PS}}{D_S} = 100$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$v = \frac{c}{n_{apa}}$	3p	
	rezultat final $v = 2{,}25 \cdot 10^8$ m/s	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\sin r = \frac{\sin i}{n_{apa}}$	3p	
	rezultat final $\sin r = 0{,}6$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\ell = \frac{h}{\cos r}$	2p	
	$\cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r}$	1p	
	rezultat final: $\ell = 25$ cm	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$\cos i = \frac{d}{AB}$, unde A și B sunt punctele de incidență ale razelor pe suprafața apei	1p	
	$\cos r = \frac{d_a}{AB}$	1p	
	rezultat final $d_a = 8$ mm	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 5

- **Se punctează oricare alte modalităţi de rezolvare corectă a cerinţelor.**
- **Nu se acordă fracţiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	a	3p
4.	c	3p
5.	d	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		4p
	reprezentarea corectă a: greutăţii, forţei elastice, reacţiunii normale şi a forţei de frecare	4p	
b.	Pentru:		4p
	$F\cos\alpha = \mu N$	1p	
	$N = G - F\sin\alpha$	1p	
	$F = \frac{\mu mg}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}$	1p	
	rezultat final $F = 60\,\text{N}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\frac{F}{S} = E\frac{\Delta\ell}{\ell_0}$	2p	
	$E = \frac{4F}{\pi d^2\varepsilon}$	1p	
	rezultat final $E = 6\cdot 10^9\ \text{N/m}^2$	1p	
d.	Pentru:		3p
	$N = 0$	1p	
	$F' = \frac{mg}{\sin\alpha}$	1p	
	rezultat final $F' = 540\,\text{N}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		4p
	$E_A = Mgh$	3p	
	rezultat final $E_A = 37{,}6\,\text{kJ}$	1p	
b.	Pentru:		3p
	$E_{c_B} = \frac{Mv^2}{2}$	2p	
	rezultat final $E_{c_B} = 36\,\text{kJ}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L$	1p	
	$L = L_G + L_{F_f}$	1p	
	$L_{F_f} = \frac{Mv^2}{2} - Mgh$	1p	
	rezultat final $L_{F_f} = -1{,}6\,\text{kJ}$	1p	

d.	Pentru: $L_{F_f} = -F_f d$ 1p $F_f = \mu Mg\cos\alpha$ 1p $\cos\alpha = \frac{\ell}{d}$ 1p rezultat final $\mu = 0,04$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	b.	3p
2.	d.	3p
3.	c.	3p
4.	a.	3p
5.	c.	3p
TOTAL Subiect I		15p

B. Subiectul al II-lea

II .a.	Pentru:		3p
	transformare izocoră	2p	
	justificare corectă	1p	
b.	Pentru:		4p
	$m_0 = \frac{\mu}{N_A}$	3p	
	Rezultat final: $m_0 \cong 4{,}65 \cdot 10^{-26}$ kg	1p	
c.	Pentru:		4p
	$p_1 V = \frac{m}{\mu} R T_1$	2p	
	$\rho_1 = \frac{m}{V}$	1p	
	Rezultat final: $\rho_1 \cong 1{,}2\ \text{kg/m}^3$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	3p	
	Rezultat final: $p_2 = 5 \cdot 10^5$ Pa	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		4p
	Reprezentare corectă	4p	
b.	Pentru:		4p
	$\Delta U_{BC} = \nu C_V (T_C - T_B)$	1p	
	$T_C = 1{,}5 T_A$	1p	
	$p_A V_A = \nu R T_A$	1p	
	Rezultat final: $\Delta U_{BC} = -1125$ J	1p	
c.	Pentru:		3p
	$Q_{AB} = \nu C_p (T_B - T_A)$	1p	
	$C_p = C_V + R$	1p	
	Rezultat final: $Q_{AB} = 2{,}5$ kJ	1p	
d.	Pentru:		4p
	$L_{CDA} = \nu R (T_D - T_C) + \nu R T_A \ln \frac{V_A}{V_D}$	1p	
	$\frac{V_A}{V_B} = \frac{T_A}{T_B}$	1p	
	$\frac{V_C}{V_D} = \frac{T_C}{T_A}$	1p	
	Rezultat final: $L_{CDA} = -600$ J	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**a**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**c**	**3p**
4.	**c**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: Schema corectă a primului circuit Schema corectă a celui de-al doilea circuit	 2p 2p	**4p**
b.	Pentru: $R_A = \frac{U_1}{I_1}$ Rezultat final: $R_A = 2\,\Omega$	 3p 1p	**4p**
c.	Pentru: $E_1 = U_1 + I_1 r$ Rezultat final: $r = 0{,}5\,\Omega$	 2p 1p	**3p**
d.	Pentru: $E = I_2\left(R_A + \frac{R}{4} + r\right)$ $R = \frac{4\rho\ell}{\pi d^2}$ Rezultat final: $\ell = 2{,}8\,\text{m}$	 2p 1p 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $R_1 = \frac{U_n^2}{P_1}$ $R_2 = \frac{U_n^2}{P_2}$ Rezultat final: $R_1 = 302{,}5\,\Omega$; $R_2 = 121\,\Omega$	 1p 1p 2p	**4p**
b.	Pentru: Rezistorul se montează în paralel cu becul 1 Justificare	 2p 1p	**3p**
c.	Pentru: $I_{n1} = \frac{P_1}{U_n}$; $I_{n2} = \frac{P_2}{U_n}$ $R = \frac{U_n}{I_{n2} - I_{n1}}$ Rezultat final: $R \cong 201{,}7\,\Omega$	 1p 2p 1p	**4p**
d.	Pentru: $W = P_2 \cdot \Delta t$ $W = 0{,}2\,\text{kWh}$ Rezultat final: $p = 0{,}08\,\text{lei}$	 2p 1p 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	**Soluţie, rezolvare**	**Punctaj**
I.1.	**d**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**a**	**3p**
4.	**b**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$C = \frac{1}{f}$	3p	
	rezultat final $C \cong 1{,}67\ m^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$	1p	
	$\beta = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	$\beta = -3$	1p	
	rezultat final $-x_1 = 80\ cm$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$d = (-x_1) + x_2$	3p	
	rezultat final $d = 3{,}2\ m$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	$\beta = \frac{y_2}{y_1}$	2p	
	rezultat final $\lvert y_2 \rvert = 6\ cm$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$n = \frac{c}{v}$	2p	
	rezultat final: $v \cong 2{,}1 \cdot 10^8\ m/s$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	desen corect	4p	
c.	Pentru:		**4p**
	$i = r'$	1p	
	$n_{st} \sin i = n_{aer} \sin r$	1p	
	$\alpha = 180 - (r' + r)$	1p	
	rezultat final: $\alpha = 105°$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$n_{st} \sin \ell = 1$	3p	
	rezultat final: $\ell = 45°$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**